

30. 木造外断熱工法の耐震性に関する実験的研究

06168006 太田 吉則
指導教員 藤井 大地 教授

押出成形板 壁倍率 タイロッド式 荷重変形角曲線

1. はじめに

木造住宅は鉄筋コンクリート造住宅に比べて、蓄熱性が低い。そのため、エアコンなどによるエネルギー消費が大きく、環境問題の観点から見て好ましくない。ゆえに、熱容量の大きい蓄熱体の使用により、室内の安定的温度状態の確保が求められる。

セメント系押出成形板は蓄熱性も高く、せん断強度も他の製造法によって製造された材料より飛躍的に大きい。さらに、遮音性や耐熱性の高さもセメント系押出成形板の特徴である。

しかし、セメント系押出成形板を含めた耐力壁には多くの種類があり、それぞれの耐力も違って来る。その違いを数値として表し、耐力壁としてどの程度期待できるのかを示した指標に壁倍率がある。

そこで、本研究では、セメント系押出成形板の実用性を確かめるために、壁倍率を求める実験を行う。

2. 加力実験

本実験では、油圧シリンダを用いたタイロッド式加力実験を行う。図 1 に、実験装置の図面を示す。また、本実験に用いるタイロッドは、H 形鋼 (150×150×10×8) である。加力方法は、実際には正負交番繰り返し加力とされているが、今回は、実験場所の都合上、一方向のみの加力とする。この実験装置に試験体を取り付けて、加力実験を行う。

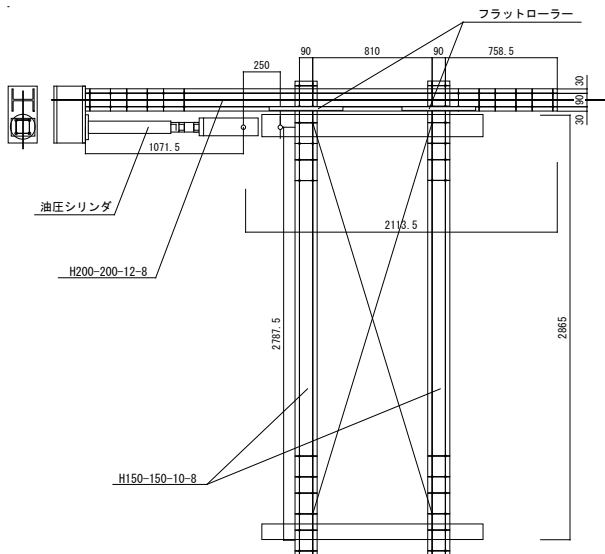
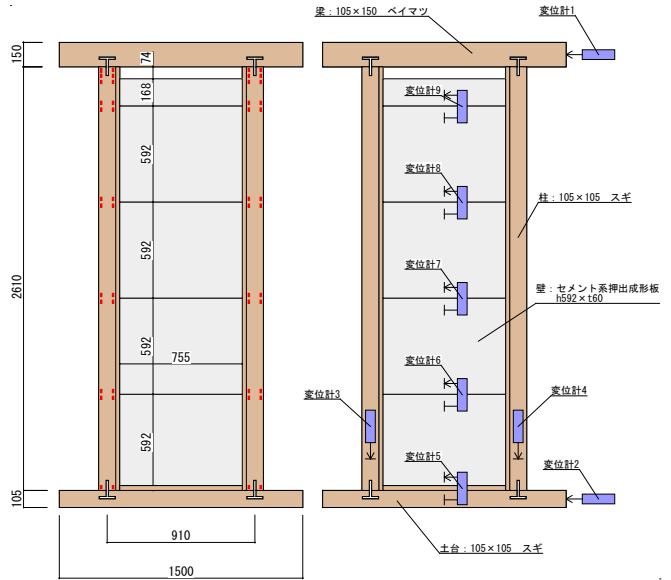


図 1 実験装置

試験体は、梁、柱、土台を木材で組み立て、そこに押出成形板をはめ込み作成する。この時、梁、柱、土

台の接合部は、ほぞで固定し、T 型金物で補強する。

試験体を組み立てた後、図 2 に示す位置にひずみゲージと変位計を取り付ける。



(a) ひずみゲージ (b) 変位計

図 2 ひずみゲージと変位計の取り付け位置

壁倍率の算出には、y 軸に荷重(kN)、x 軸に層間変形角(rad)をとった荷重変形角曲線が必要である。そのため、変位計を試験体に取り付け、各位置の変位を調べる。また、壁倍率とともに、応力の大きい箇所を知るために、試験体の曲げモーメントを算出するが、その時にひずみが必要となるので、ひずみゲージも試験体に取り付ける。

3. 実験結果

実験は、試験体 A と試験体 B の 2 体で行った。まず、試験体 A の荷重変形角曲線を図 3 に示す。

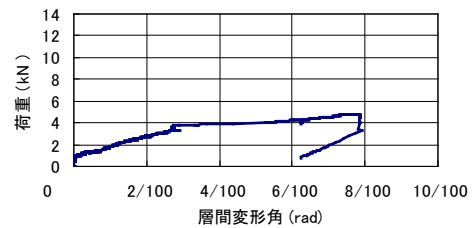


図 3 試験体 A の荷重変形角曲線

試験体 A の荷重変形角曲線を見ると、耐力の伸びが小さいことがわかる。これは、押出成形板がロックン

グを起こしたことが原因として考えられる。

ロッキングを含めた、押出成形板の変形の様子を図 4 に示す。

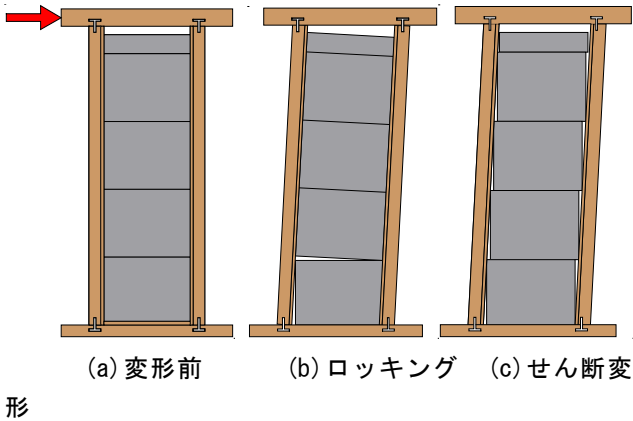


図 4 変形例

試験体 A は、図 4(b)に示すように押出成形板がロッキングを起こし、耐力が上がらなかった。そこで、ロッキングが起こりにくい状態に改良した試験体 B で再度実験を行う。試験体 A と、改良した試験体 B の違いを図 6 に示す。

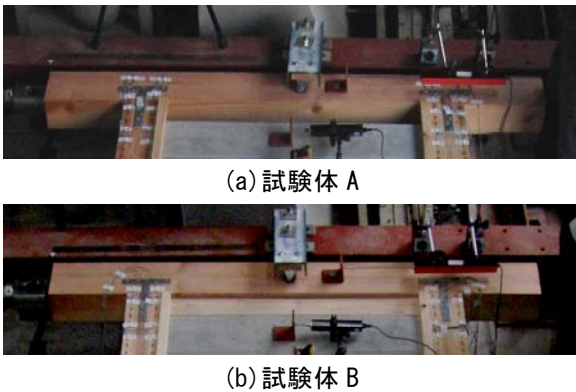


図 5 試験体 A と試験体 B の違い

図 5 を見てわかるように、試験体 A には押出成形板と梁材の間に、74mm のすき間がある。そのすき間に木材を詰めることにより、押出成形板がロッキングを起こしにくい状態を作った。すき間に木材を詰めた試験体 B も、試験体 A と同様に加力実験を行い、その結果得られた荷重変形角曲線を図 6 に示す。

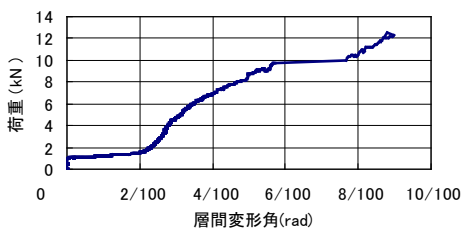


図 6 試験体 B の荷重変形角曲線

試験体 B は、図 5(c)に示すように押出成形板はせん断変形を見せた。試験体 B の荷重変形角曲線を見ると、試験体 A と比べて、耐力が大きくなったことが確認できる。つまり、押出成形板のロッキングが耐力に大きく影響していると言える。

次に、荷重変形角曲線をもとに壁倍率を算出した。結果は壁倍率=0.2 という非常に小さい値となった。その原因として、初期剛性が小さいことがあげられる。壁倍率を算定するにあたり、試験荷重の平均値 P_e の値が重要になってくる。 P_e の値は、最大荷重の 2/3 の値や、降伏耐力の値など、定められた 4 つの値のうち、最小値を採用する。今回は、層間変形角 1/150(rad)時の耐力が採用された。耐力壁の初期剛性が小さいと、僅かな荷重で層間変形角 1/150(rad)まで変形が進む。その結果、層間変形角 1/150(rad)時の耐力が小さい値になったと考えられる。

最後に、試験体のひずみより算出した曲げモーメント図を図 7 に示す。試験体 A、試験体 B ともに、加力部付近が最大値を示しているのがわかる。

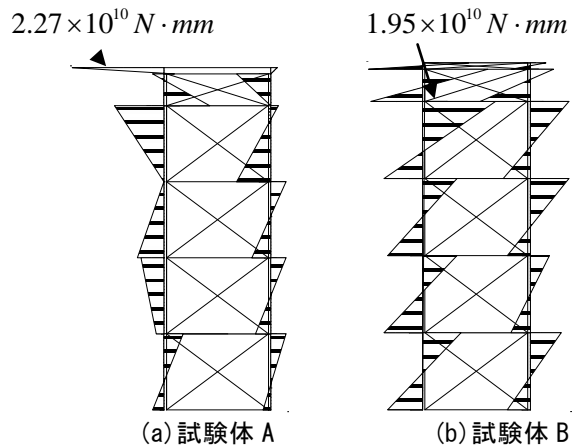


図 7 曲げモーメント図

5. 結論

本研究では、セメント系押出成形板の実用性を確かめるため、壁倍率を求める実験を行った。

その結果、算定された壁倍率は 0.2 と非常に小さな値であった。その原因として考えられるものに、初期剛性が小さかったこと、試験体にすき間があり、加力を始めてからすき間が噛み合うまで耐力が上がらなかったことが考えられる。

以上より、セメント系押出成形板を使用する耐力壁は、初期剛性を強くすることにより、壁倍率の高い耐力壁として期待できると考えられる。

参考文献

- 1) 日本建築学会, 「建築材料実験用教材」, 2000
- 2) 日本住宅・木造技術センター, 「木造軸組工法住宅の許容応力度設計」

